

First Hit

Generate Collection

Print

L3: Entry 1 of 2

File: JPAB

Nov 14, 2003

PUB-NO: JP02003322574A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003322574 A

TITLE: PRESSURE SENSOR AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

PUBN-DATE: November 14, 2003

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SUZUKI, KAZUSHI

KAWAMURA, TETSUJI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOYODA MACH WORKS LTD

APPL-NO: JP2002128722

APPL-DATE: April 30, 2002

INT-CL (IPC): G01 L 9/00; H01 L 21/60; H01 L 29/84

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pressure sensor having a high joining strength of a terminal pin and a bonding wire, and superior in durability, and a manufacturing method thereof, in the pressure sensor having the terminal pin molded by press working.

SOLUTION: This pressure sensor has a connector housing having a pressure receiving surface provided with the terminal pin 10 and a pressure sensitive element mutually electrically connected by the bonding wire, a sensor housing having a seal diaphragm, and a pressure chamber formed between the sensor housing and the connector housing by fitting the connector housing in the sensor housing, and houses the pressure sensitive element in the pressure chamber. The bonding wire is joined to an electroless plating film 16 of a surface in a projecting part 11 for arranging an electrolytic nickel plating film 15 and the electroless nickel plating film 16 in a layer shape.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

First Hit**End of Result Set**☐ **Generate Collection** **Print**

L3: Entry 2 of 2

File: DWPI

Nov 14, 2003

DERWENT-ACC-NO: 2004-003647

DERWENT-WEEK: 200401

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Pressure sensor manufacturing method involves forming electrolytic plated nickel film on press-stamped protrusion of terminal pin

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

CODE

TOYODA MACHINE WORKS LTD

TOZK

PRIORITY-DATA: 2002JP-0128722 (April 30, 2002)

**Search Selected****Search ALL****Clear**

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<input type="checkbox"/> <u>JP 2003322574 A</u>	November 14, 2003		007	G01L009/00

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP2003322574A	April 30, 2002	2002JP-0128722	

INT-CL (IPC): G01 L 9/00; H01 L 21/60; H01 L 29/84

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2003322574A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The press-stamped protrusion (11) of the terminal pin (10) is coated with nickel films (15,16) that are formed by electrolytic plating and electroless plating, and joined to a bonding wire whose other end is connected to a pressure sensitive element.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for the pressure sensor.

USE - For manufacturing pressure sensor (claimed).

ADVANTAGE - The electrolytic-plated nickel film eliminates wrinkle formation on the protrusion surface. Hence bonding wire is firmly joined to the protrusion without peeling.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows an expanded view of the protrusion of the sensor. (Drawing includes non-English language text).

Terminal pin 10

Protrusion 11

Electrolytic-plated nickel film 15

Electroless-plated nickel film 16

CHOSEN-DRAWING: Dwg.5/6

TITLE-TERMS: PRESSURE SENSE MANUFACTURE METHOD FORMING ELECTROLYTIC PLATE NICKEL  
FILM PRESS STAMP PROTRUDE TERMINAL PIN

DERWENT-CLASS: L03 M11 M13 S02 U11 U12 V04

CPI-CODES: L04-E10; M11-A02; M13-B;

EPI-CODES: S02-F04B; U11-C18C; U11-E01; U12-B03E; V04-M30Q;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2004-001683

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2004-003181

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-322574

(P2003-322574A)

(43)公開日 平成15年11月14日(2003. 11. 14)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ド*(参考)
G 0 1 L 9/00	3 0 3	G 0 1 L 9/00	3 0 3 M 2 F 0 5 5
H 0 1 L 21/60	3 0 1	H 0 1 L 21/60	3 0 1 P 4 M 1 1 2
29/84		29/84	Z 5 F 0 4 4

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2002-128722(P2002-128722)

(22)出願日 平成14年4月30日(2002. 4. 30)

(71)出願人 000003470

豊田工機株式会社

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地

(72)発明者 鈴木 一志

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工機株式会社内

(72)発明者 川村 哲司

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工機株式会社内

(74)代理人 100079142

弁理士 高橋 祥泰 (外1名)

最終頁に続く

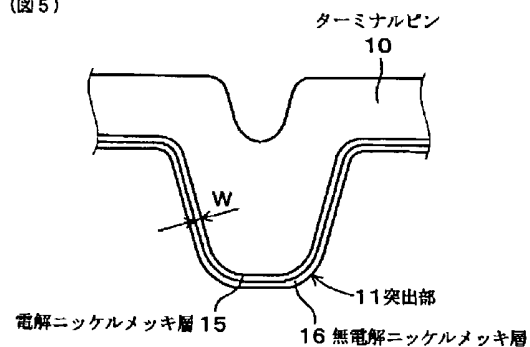
(54)【発明の名称】 圧力センサ及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 プレス加工により成形したターミナルピンを有する圧力センサにおいて、ターミナルピンとボンディングワイヤとの接合強度が高く、耐久性に優れる圧力センサ及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】 ボンディングワイヤにより相互に電氣的に接続されたターミナルピン10と感圧素子とを配置した受圧面を有するコネクタハウジングと、シールダイヤフラムを有するセンサハウジングと、該センサハウジングにコネクタハウジングを嵌入することによりセンサハウジングとコネクタハウジングとの間に形成された圧力室を有し、該圧力室には、感圧素子を収容してある圧力センサである。そして、電解ニッケルメッキ膜15と無電解ニッケルメッキ膜16とを層状に配設してある突出部11には、その表面の無電解メッキ膜16にボンディングワイヤが接合されている。

(図5)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ボンディングワイヤにより相互に電氣的に接続されたターミナルピンと感圧素子とを配置した受圧面を有するコネクタハウジングと、センサハウジングと、該センサハウジングに上記コネクタハウジングを嵌入することにより上記センサハウジングと上記コネクタハウジングとの間に形成された圧力室とを有し、該圧力室には、上記感圧素子を収容してある圧力センサを製造する方法において、上記ターミナルピンに上記ボンディングワイヤを接合する接合部には、その面粗度を向上する面粗度向上工程を施した後、さらに無電解メッキ処理工程を実施して無電解メッキ膜を形成し、その後、該無電解メッキ膜にボンディングワイヤを接合するワイヤボンディング工程を実施することを特徴とする圧力センサの製造方法。

【請求項2】 請求項1において、上記接合部は、プレス加工により突出させた突出部であることを特徴とする圧力センサの製造方法。

【請求項3】 請求項1又は2において、上記面粗度向上工程としては、電解メッキ処理を実施して電解メッキ膜を上記突出部に形成することを特徴とする圧力センサの製造方法。

【請求項4】 請求項3において、上記ターミナルピンと上記コネクタハウジングとの間はシリコン系シール材によりシールしてあり、上記面粗度向上工程において形成する上記電解メッキ膜は、ニッケルを含有する電解ニッケルメッキ膜であり、上記無電解メッキ処理において形成する上記無電解メッキ膜は、ニッケルを含有する無電解ニッケルメッキ膜であることを特徴とする圧力センサの製造方法。

【請求項5】 請求項1又は2において、上記面粗度向上工程は、化学研磨処理を実施する工程であることを特徴とする圧力センサの製造方法。

【請求項6】 請求項5において、上記ターミナルピンと上記コネクタハウジングとの間はシリコン系シール材によりシールしてあり、上記無電解メッキ処理工程において形成する上記無電解メッキ膜は、ニッケルを含有する無電解ニッケルメッキ膜であることを特徴とする圧力センサの製造方法。

【請求項7】 ボンディングワイヤにより相互に電氣的に接続されたターミナルピンと感圧素子とを配置した受圧面を有するコネクタハウジングと、センサハウジングと、該センサハウジングに上記コネクタハウジングを嵌入することにより上記センサハウジングと上記コネクタハウジングとの間に形成された圧力室を有し、該圧力室には、上記感圧素子を収容してある圧力センサにおいて、上記ターミナルピンは、プレス加工により突出させた突出部を有し、かつ、該突出部の表面には、電解メッキ処理により形成された電解メッキ膜と、該電解メッキ膜を被うように無電解メッキ処理により形成された無電

解メッキ膜とが配設されており、該無電解メッキ膜に上記ボンディングワイヤが接合されていることを特徴とする圧力センサ。

【請求項8】 請求項7において、上記ターミナルピンと上記コネクタハウジングとの間はシリコン系シール材によりシールしてあり、上記無電解メッキ膜はニッケルを含有する無電解ニッケルメッキ膜であり、上記電解メッキ膜はニッケルを含有する電解ニッケルメッキ膜であることを特徴とする圧力センサ。

【請求項9】 請求項7又は8において、上記電解メッキ膜の厚さは、 $0.5\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする圧力センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【技術分野】 本発明は、感圧素子により圧力を計測する圧力センサ及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来技術】 圧力センサは、シリコン基板上に形成された歪ゲージと、シリコン基板を精密にエッチングして形成した圧力検知用のダイヤフラムとを有する感圧素子を利用したセンサである。ここでは、圧力を受けたときダイヤフラムに生じる歪をひずみゲージにより計測して圧力の測定を実施する。そして、この歪ゲージの信号を外部へ出力することができるよう、感圧素子とターミナルピンとをボンディングワイヤにより電氣的に接続して圧力センサを製造している。

## 【0003】

【解決しようとする課題】 しかしながら、上記のごとく圧力センサを製造する方法にあっては、次のような問題がある。即ち、上記ターミナルピンにワイヤボンディングする際、ボンディングを実施する面の面性状が良好でない場合には、その接合強度が低下してしまう。特に、上記接合面を有する部位をプレス加工によって突出させて成形した場合には、その接合面の面粗度が大きくなり、キズやしわ等が生じて面性状が悪化しやすいため、接合強度の低下を生じやすい。

【0004】 本発明はかかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、プレス加工により成形したターミナルピンを有する圧力センサにおいて、ターミナルピンとボンディングワイヤとの接合強度が高く、耐久性に優れた圧力センサ及びその製造方法を提供しようとするものである。

## 【0005】

【課題の解決手段】 第1の発明は、ボンディングワイヤにより相互に電氣的に接続されたターミナルピンと感圧素子とを配置した受圧面を有するコネクタハウジングと、センサハウジングと、該センサハウジングに上記コネクタハウジングを嵌入することにより上記センサハウジングと上記コネクタハウジングとの間に形成された圧力室を有し、該圧力室には、上記感圧素子を収容してあ

る圧力センサを製造する方法において、上記ターミナルピンに上記ボンディングワイヤを接合する接合部には、その面粗度を向上する面粗度向上工程を施した後、さらに無電解メッキ処理工程を実施して無電解メッキ膜を形成し、その後、該無電解メッキ膜にボンディングワイヤを接合するワイヤボンディング工程を実施することを特徴とする圧力センサの製造方法にある（請求項1）。

【0006】上記第1の発明における上記圧力センサ製造方法においては、上記ターミナルピンの上記接合部にワイヤボンディングを実施するに先立って、その接合部の表面に上記面粗度向上工程を施した後、さらに無電解メッキ処理を実施して無電解メッキ膜を形成してある。

【0007】そのため、上記接合部の面粗度は、上記面粗度向上工程により平滑化される。そして、上記無電解メッキ膜の表面の面性状も上記の平滑化された表面特性を継承して平滑な状態となり、その面粗度は良好となる。このように面粗度が良好な上記無電解メッキ膜は、ボンディングワイヤを接合したときの接触面積を大きくするという効果を有している。それ故、元来、ボンディングワイヤとの接合性に優れた特性を有する無電解メッキ膜は、上記の面粗度向上によって一段とボンディングワイヤとの接合性が良好となる。

【0008】したがって、上記第1の発明による圧力センサ製造方法によって製造された圧力センサにおいては、ボンディングワイヤを上記接合部に強固に接合することができる。そのため、第1の発明による圧力センサは、ボンディングワイヤが剥離するおそれが少なく、その初期性能を長く維持しうるものとなる。

【0009】第2の発明は、ボンディングワイヤにより相互に電氣的に接続されたターミナルピンと感圧素子とを配置した受圧面を有するコネクタハウジングと、センサハウジングと、該センサハウジングに上記コネクタハウジングを嵌入することにより上記センサハウジングと上記コネクタハウジングとの間に形成された圧力室を有し、該圧力室には、上記感圧素子を収容してある圧力センサにおいて、上記ターミナルピンは、プレス加工により突出させた突出部を有し、かつ、該突出部の表面には、電解メッキ処理により形成された電解メッキ膜と、該電解メッキ膜を被うように無電解メッキ処理により形成された無電解メッキ膜とが配設されており、該無電解メッキ膜に上記ボンディングワイヤが接合されていることを特徴とする圧力センサにある（請求項7）。

【0010】上記第2の発明による上記圧力センサにあっては、上記ターミナルピンの上記突出部は、ターミナルピンの母材層、電解メッキ膜層、無電解メッキ膜層の3層構造を有している。上記電解メッキ膜層は、上記電解メッキ処理により得られたものであって、メッキ処理面の凸凹を埋めて平らにならすという効果を有する。従って、この電解メッキ膜層を設けることによりプレスしわ等を被って上記突出部の表面を平滑化することができ

る。そして、上記無電解メッキ膜の表面の面性状も上記の平滑な電解メッキ膜の表面特性を継承して平滑な状態となり、その面粗度は良好となる。それ故、元来、ボンディングワイヤとの接合性に優れた特性を有する無電解メッキ膜は、上記の面粗度向上によって一段とボンディングワイヤとの接合性が良好となる。

【0011】さらに、電解メッキ膜を被って無電解メッキ膜を配設してある。そのため、電解メッキ膜のメッキ成分が外部と反応して起こり得る悪影響を抑制することができる。このように、上記第2の発明による上記圧力センサは、プレス加工により成形したターミナルピンの突出部に、上記電解メッキ膜を形成することによりその面粗度を向上し、ボンディングワイヤの接合性を良好にしたものである。そして、上記圧力センサ1は、その耐久性において、優れた性能を発揮しうる。

【0012】

【発明の実施の形態】上記第1の発明及び上記第2の発明における上記圧力伝達媒体としては、シリコンオイル又はフッ素オイル等を用いることができる。また、上記無電解メッキ処理として、ボンディングワイヤの素材に応じて様々なメッキ膜を施すことが可能である。アルミニウムよりなるボンディングワイヤに対しては、ニッケル等よりなるメッキ膜を施すことが好ましい。

【0013】また、上記接合部は、プレス加工により突出させた突出部であることが好ましい（請求項2）。この場合には、上記突出部の表面に生じたプレスしわ等は、上記面粗度向上工程により平滑化することができる。そして、上記無電解メッキ膜の表面の面性状も上記の平滑化された表面特性を継承して平滑な状態となり、その面粗度は良好となる。そのため、プレス加工により成形した上記突出部に対して、ボンディングワイヤを強固に接合することができる。それ故、上記突出部に接合されたボンディングワイヤは剥離等するおそれが少ない。

【0014】また、上記第1の発明においては、上記面粗度向上工程としては、電解メッキ処理を実施して電解メッキ膜を上記突出部に形成することが好ましい（請求項3）。この場合には、電解メッキ処理により形成される電解メッキ膜により、上記突出部の表面の凸凹を埋めて平滑化させることができる。そのため、上記突出部の表面の面粗度を、電解メッキ処理により容易に向上させることができる。

【0015】なお、上記のごとく電解メッキ処理により形成すべき電解メッキ膜の厚さは、プレス加工により生じるプレスしわ等の程度によるが、 $0.5\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ であることが好ましい。 $0.5\mu\text{m}$ 未満であると面粗度向上効果を十分に得られないおそれがあり、 $10\mu\text{m}$ を越えると電解メッキ処理の要する時間が長く必要となり、生産性の低下を招くおそれがある。

【0016】また、上記ターミナルピンと上記コネクタ

ハウジングとの間はシリコン系シール材によりシールしてあり、上記面粗度向上工程において形成する上記電解メッキ膜は、ニッケルを含有する電解ニッケルメッキ膜であり、上記無電解メッキ処理において形成する上記無電解メッキ膜は、ニッケルを含有する無電解ニッケルメッキ膜であることが好ましい（請求項4）。

【0017】この場合には、電解ニッケルメッキ膜は、シリコン系シール材と反応しにくい無電解ニッケルメッキ膜により被われておりシリコン系シール材に直接触れることがない。そのため、電解ニッケルメッキ膜の成分が、シリコン系シール材と反応して起こり得る悪影響、例えば、電解ニッケルメッキ膜の成分であるイオウ(S)と反応して生ずるシリコン系シール材の硬化阻害の発生を未然に防止することができる。

【0018】また、上記面粗度向上工程は、化学研磨処理を実施する工程とすることもできる（請求項5）。この場合には、上記突出部の表面の凸凹を溶解させて、その面粗度を効率良く向上させることができる。

【0019】また、上記ターミナルピンと上記コネクタハウジングとの間はシリコン系シール材によりシールしてあり、上記無電解メッキ処理工程において形成する上記無電解メッキ膜は、ニッケルを含有する無電解ニッケルメッキ膜であることが好ましい（請求項6）。この場合には、上記突出部に無電解ニッケルメッキ膜を形成して、アルミニウム等よりなるボンディングワイヤとの接合性をさらに良好にすることができる。また、上記無電解ニッケルメッキ処理によるメッキ膜は、メッキ成分中にイオウ(S)等を含まないため、上記シリコン系シール材に悪影響を与えるおそれが少ない。

【0020】上記第2の発明における上記圧力センサにおいては、上記ターミナルピンと上記コネクタハウジングとの間はシリコン系シール材によりシールしてあり、上記無電解メッキ膜はニッケルを含有する無電解ニッケルメッキ膜であり、上記電解メッキ膜はニッケルを含有する電解ニッケルメッキ膜であることが好ましい（請求項8）。

【0021】この場合には、上記電解ニッケルメッキ膜により突出部の表面は平滑化され、さらに、上記無電解ニッケルメッキ膜の表面の面性状も上記の平滑化された表面特性を継承して平滑な状態となり、その面粗度は良好となる。それ故、元来、ボンディングワイヤとの接合性に優れた特性を有する無電解ニッケルメッキ膜は、上記の面粗度向上によって一段とボンディングワイヤとの接合性が良好となる。

【0022】また、無電解ニッケルメッキ膜により電解ニッケルメッキ膜を被うことにより、電解ニッケルメッキ膜のメッキ成分が外部と反応するのを防止することができる。そのため、電解ニッケルメッキ膜のメッキ成分によって生じるシリコン系シール材の硬化阻害等のトラブルを未然に防止することができる。

【0023】また、上記電解メッキ膜の厚さは、0.5  $\mu\text{m}$ ～10  $\mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましい（請求項9）。この場合には、上記電解メッキ膜の厚さを適切なものとして上記第2の発明による作用効果を十分に発揮させることができる。すなわち、上記電解メッキ膜の厚さが、0.5  $\mu\text{m}$ 未満であると、上記のごとくプレス加工により突出させた上記突出部に生じたプレスしわ等を十分に平滑化できないおそれがある。また、上記電解メッキ膜の厚さが10  $\mu\text{m}$ を越える場合には、電解メッキ処理に要する時間が長くなり、生産性が低下するおそれがある。

【0024】

【実施例】（実施例1）本発明の実施例にかかる圧力センサ1及びその製造方法について、図1～図5を用いて説明する。本例では、図1に示すごとく、ボンディングワイヤ22（図3）により相互に電氣的に接続されたターミナルピン10と感圧素子20とを配置した受圧面32を有するコネクタハウジング30と、センサハウジング40と、該センサハウジング40にコネクタハウジング30を嵌入することによりセンサハウジング40とコネクタハウジング30との間に形成された圧力室42とを有し、該圧力室42には、感圧素子20を収容してある圧力センサ1を製造する。

【0025】この圧力センサ1の製造方法においては、図4に示すごとく、ターミナルピン10には、プレス加工により突出させた突出部11を設ける。該突出部11には、その面粗度を向上する面粗度向上工程を施した後、さらに無電解メッキ処理工程を実施して無電解メッキ膜16を形成する。そしてその後、該無電解メッキ膜16にボンディングワイヤ22を接合するワイヤボンディング工程を実施する。なお、本例においては、上記面粗度向上工程として、メッキ処理面の面性状向上効果の高い電解ニッケルメッキ処理を実施している。以下に、この内容について詳しく説明する。

【0026】本例の圧力センサ1は、図1に示すごとく、シールダイヤフラム41を有する金属製のセンサハウジング40に、ターミナルピン10と感圧素子20とを有するコネクタハウジング30を嵌入してなるセンサである。すなわち、本例の圧力センサ1は、圧力計測対象である流体とは隔離された圧力室42を有するものである。そして、この圧力センサ1では、シールダイヤフラム43に作用する流体圧を、圧力室42に封入した圧力伝達媒体を介して、感圧素子20により検知する。また、センサハウジング40のカシメ部41を内方に変形させることにより、上記コネクタハウジング30の被カシメ部31に固定してある。

【0027】上記センサハウジング40へのコネクタハウジング30の嵌入によって、シールダイヤフラム41と受圧面32とが対面した状態で圧力室42が形成される。そして、センサハウジング40とコネクタハウジ

グ30との間には、リング50及びバックアップリング51が介設され、圧力室42を密封してある。また、圧力室42には、上記圧力伝達媒体としてシリコンオイルが隙間なく封入してある。そして、このシリコンオイルは、シールダイヤフラム41に作用するセンサ外側44の圧力を、後述する感圧素子20のセンサダイヤフラムに伝達するように構成されている。

【0028】上記コネクタハウジング40は、図2に示すごとく、電源用、グラウンド用及び信号出力用の3本のターミナルピン10をインサート成形してなるポリフェニレンサルファイド(PPS)樹脂よりなる部材である。そして、受圧面32の形状を表す図3に示すごとく、受圧面32に設けてある凹部33及び凹部34とが設けてある。凹部33には、感圧素子20がシリコン系接着剤により接合されている。また、凹部34にはターミナルピン10の突出部11が露出している。

【0029】また、上記感圧素子20は、シリコン層を加工して歪ゲージを形成するとともに、シリコン基板を精密にエッチングしてセンサダイヤフラムを形成したものである。この感圧素子20は、圧力を受けたときセンサダイヤフラムに生じるひずみを歪ゲージにより計測し、出力するように構成されている。

【0030】上記ターミナルピン10は、図3におけるA-A断面形状を表す図4に示すごとく、プレス加工により突出部11を形成したものである。そして、感圧素子20と上記ターミナルピン10の突出部11とは、相互に、アルミニウムよりなるボンディングワイヤ22がボンディング接合されている。また、凹部34には、シリコン系シール材が充填され、センサハウジング30とターミナルピン10との間をシールするシール層12が形成されている。

【0031】さらに、図4におけるB-B断面形状を拡大して表す図5に示すごとく、突出部11は3層構造を有している。すなわち、ターミナルピン10の母材である真鍮をベースとして、電解ニッケルメッキ処理により形成された電解ニッケルメッキ膜15と、無電解ニッケルメッキ処理により形成された無電解ニッケルメッキ膜16とが配設されている。なお、本例では、電解ニッケルメッキ膜15の厚さWは、5 $\mu$ mとしてある。

【0032】上述のような圧力センサ1を製造するに当たって、本例では、温度55℃に保持するpH4.6の処理液中で、電流密度4A/dm<sup>2</sup>の電流を3〜8分間流しながら処理するという条件によりターミナルピン10に電解ニッケルメッキ処理を実施し、その突出部11に電解ニッケルメッキ膜15を形成した。さらに、温度90℃に保持するpH4.6の処理液中で20分間処理するという条件により無電解ニッケルメッキ処理を実施して、電解ニッケルメッキ膜15を被うように無電解ニッケルメッキ膜16を形成した。

【0033】そして、電解ニッケルメッキ膜15及び無

電解ニッケルメッキ膜16をあらかじめ形成してあるターミナルピン10を、インサート成形によりコネクタハウジング30内に配設した。このとき、上記のメッキ膜を施した突出部11が、コネクタハウジング30の受圧面32に露出するようにした。

【0034】この露出した突出部11に、ボンディングワイヤ22を接合し、さらにボンディングワイヤ22の他端を感圧素子20に接合した。このようにして、ターミナルピン10と感圧素子20とを、相互に電気的に接続した。さらに、このコネクタハウジング30をセンサハウジング40に嵌入すると共に、形成された圧力室42にシリコンオイルを封入して組み立てた。そしてその後、センサハウジング40のカシメ部41を内周方向へ変形させて固定し、圧力センサ1を製造した。

【0035】以上のごとく、本例の圧力センサ1においては、ターミナルピン10の突出部11をプレス加工により突出させて成形した後、面粗度を向上する効果が高い電解メッキ処理を施してある。そのため、プレスしわ等を生じている突出部11の凸凹面は、電解ニッケルメッキ膜15によりその凸凹を埋められて平滑化される。

【0036】そして、電解ニッケルメッキ膜15を被うように、さらに無電解ニッケルメッキ処理による無電解ニッケルメッキ膜16が配設されている。そのため、元来、アルミニウム素材との接合性に優れた特性を有する無電解ニッケルメッキ膜16は、電解ニッケルメッキ膜15の良好な面性状を継承して、一段と強固にアルミニウムよりなるボンディングワイヤ22を接合することができる。

【0037】さらに、電解ニッケルメッキ膜15を、シリコン系シール材と反応しにくい無電解ニッケルメッキ膜16により被うことにより、電解ニッケルメッキ膜15の成分が、シリコン系シール材と反応して起こり得るシリコン系シール材の硬化阻害等を抑制することができる。このように本例の圧力センサ1は、上記突出部11にボンディングワイヤ22が強固に接合されたものであり、長期間にわたってその性能を維持しうるものである。

【0038】なお、本例の圧力センサ1において、シールダイヤフラムの内側に封入したシリコンオイルに代えて、フッ素オイルを適用することもできる。このフッ素オイルは、シリコン系シール材に対する浸潤性がさらに低く、さらに長期間に渡り初期性能を維持できる可能性がある。また、本例の電解ニッケルメッキ膜15と無電解ニッケルメッキ膜16との組み合わせに代えて、電解銅メッキ膜と無電解ニッケルメッキ膜との組み合わせ等を採用することも可能である。さらに、本例の圧力センサ1における外部と隔離された圧力室42に代えて、上記シールダイヤフラム43を廃し、外部に開放した圧力室42としてもよい。この場合には、圧力計測対象である流体が、直接上記感圧素子20のセンサダイヤフラ



ムに作用することとなる。

【0039】(実施例2) 本例は、実施例1の上記面粗度向上工程としての電解ニッケルメッキ処理工程に代えて、化学研磨工程を実施した例である。本例においては、上記ターミナルピン10の突出部11には、図6に示すごとく、面粗度を向上させる化学研磨工程を施した後、さらに無電解ニッケルメッキ処理を実施して無電解ニッケルメッキ膜16を形成した。ここで、本例での化学研磨は、キリンス処理により実施した。そしてその後、突出部11と感圧素子20とを相互に電氣的に接続

【0040】以上のごとく、本例の圧力センサ1においては、ターミナルピン10の突出部11をプレス加工により突出させて成形した後、化学研磨液に浸して化学研磨を実施している。この化学研磨により、プレスしわ等を生じて凸凹となっている突出部11の表面は、溶解され平滑化されることとなる。さらにその後、面粗度を向上された上記突出部11の表面には、その面性状を継承

【0041】そのため、ターミナルピン10の突出部11の無電解ニッケルメッキ膜16にボンディングワイヤ22を接合するに当たって、その接触面積を大きくすることができる。それ故、元来、アルミニウムとの接合性に優れた無電解ニッケルメッキ膜とボンディングワイヤ22とを、一段と強固に接合することができる。

【0042】このように本例の圧力センサ1は、ターミナルピン10とボンディングワイヤ22とが強固に接合されたものであり、その長期間の使用に際して電氣的断

線等のトラブルを生じるおそれが優れたセンサとなる。なお、その他の構成及び作用効果は、実施例1と同様である。また、上記化学研磨工程に代えて、電解研磨工程を適用することもできる。また、機械加工工程その他、面粗度を向上する効果を有する工程を適用することも考えられる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1における、圧力センサを示す断面図。

【図2】実施例1における、コネクタハウジングを示す断面図。

【図3】実施例1における、コネクタハウジングを受圧面側から見た形状を示す端面図。

【図4】実施例1における、コネクタハウジングのA-A断面形状を表す断面図。

【図5】実施例1における、突出部のB-B断面形状を表す拡大断面図。

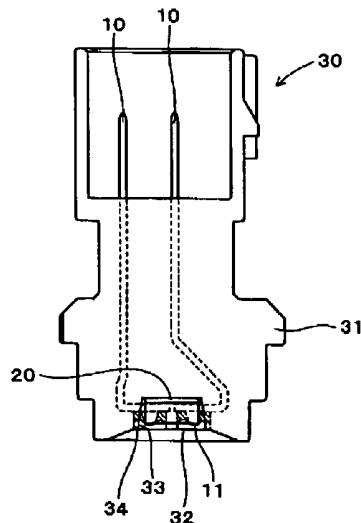
【図6】実施例2における、突出部のB-B断面形状を表す拡大断面図。

#### 【符号の説明】

- 1... 圧力センサ,
- 10... ターミナルピン,
- 11... 突出部,
- 15... 電解ニッケルメッキ膜,
- 16... 無電解ニッケルメッキ膜,
- 20... 感圧素子,
- 22... ボンディングワイヤ,
- 30... コネクタハウジング,
- 32... 受圧面,
- 40... センサハウジング,
- 41... シールドダイヤフラム,

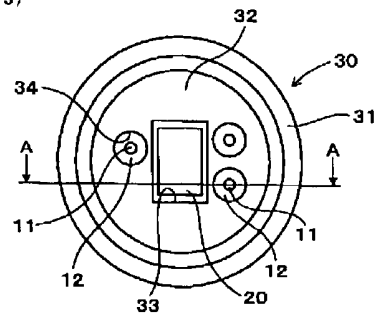
【図2】

(図2)



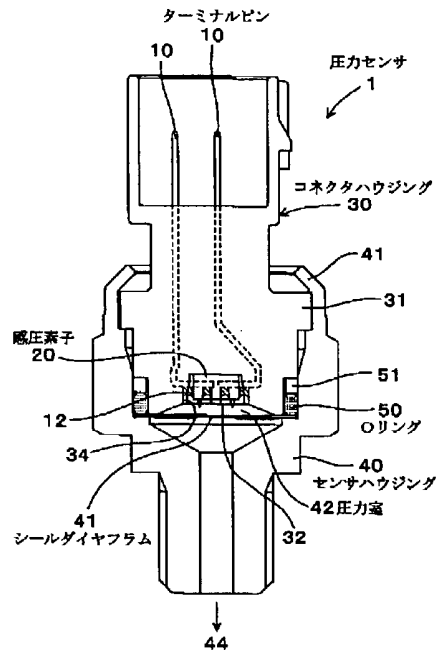
【図3】

(図3)



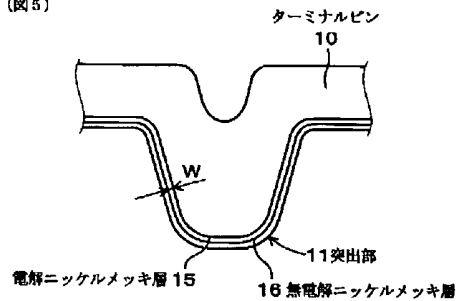
【図1】

(図1)



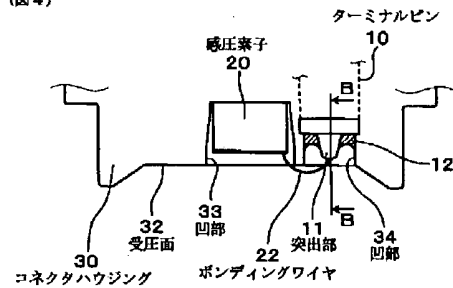
【図5】

(図5)



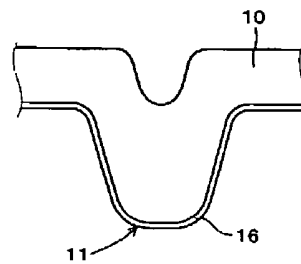
【図4】

(図4)



【図6】

(図6)



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F055 AA40 BB20 CC02 DD05 EE14  
FF38  
4M112 AA01 BA01 CA01 CA08 DA01  
DA03 DA04 DA05 DA18 DA20  
EA02 EA11 EA14 EA20 GA01  
5F044 EE04 EE13 EE21